

RECHERCHES
SUR LA
VESSIE NATATOIRE
DES
LOCHES D'EUROPE

PAR
Maurice JAQUET
Avec la planche XVIII.

La famille des Acanthopsides telle que la comprend FATIO dans sa « Faune des Vertébrés de la Suisse » renferme trois genres vivant dans les eaux douces de l'Europe. Ce sont le *Misgurnus fossilis* ou Loche d'étang, le *Cobitis taenia* ou Loche des rivières, et le *Nemachilus barbatulus* ou Loche franche. Ces trois poissons possèdent la curieuse particularité d'avoir la vessie natatoire emprisonnée dans une capsule osseuse dépendant de la colonne vertébrale; cette conformation a attiré depuis longtemps l'attention des auteurs et ceux-ci ont pour la plupart admis une relation directe entre la vessie natatoire et l'intestin par l'intermédiaire d'un pédoncule cylindrique. La question était de savoir si cet organe est creux ou non. Les classificateurs modernes en faisant rentrer les Loches parmi les Physostomes se sont ralliés à l'opinion des anatomistes qui disaient que la

vessie natatoire des Loches est reliée à l'intestin par un canal pneumatophore. Mais aucune observation n'était basée sur l'examen de coupes microscopiques du pédoncule et de la vessie. Dans le présent travail nous chercherons à démontrer que le soi-disant canal pneumatophore, s'il a existé autrefois, est aujourd'hui complètement modifié dans sa structure et ne mérite pas le nom par lequel on le désigne.

Ces recherches ont été entreprises au laboratoire d'anatomie comparée de M. le professeur C. VOGT. Je suis heureux de pouvoir témoigner ici ma reconnaissance à mon vénéré maître, qui a grandement facilité mes recherches en mettant à ma disposition sa précieuse bibliothèque et un abondant matériel de travail.

Misgurnus fossilis.

Après avoir enlevé la peau des flancs du corps, immédiatement en arrière de l'ouverture des ouïes, on observe que les deux grosses bandes des muscles latéraux (*a* et *b*, fig. 1) sont séparées l'une de l'autre et ménagent ainsi un espace rempli par une substance en gelée. Comme cette dernière est transparente, elle permet de distinguer dans la profondeur une membrane brillante cerclée d'une couronne d'un blanc mat *c*, fig. 1); c'est la vessie natatoire, ou du moins l'organe considéré comme tel jusqu'à présent. Cet organe fort singulier chez les Loches, est suspendu à la face ventrale de la colonne vertébrale et dépend des deux premières vertèbres. Il est complété par une vésicule accolée contre la face postérieure, en dessous de laquelle descend jusqu'à la rencontre de la paroi dorsale du tube digestif, une masse cylindrique glandulaire. Nous distinguons donc trois parties nettement tranchées : la vessie, la vésicule et le cordon glandulaire. Nous les étudierons séparément.

La vessie (fig. 2, 3, 4) représente un double sac allongé trans-

versement et resserré sur la ligne médiane longitudinale par un sillon qui le divise imparfaitement en deux moitiés, une droite et une gauche. Elle est composée de deux parties nettement tranchées, une capsule externe osseuse et une interne membraneuse appliquée intimement contre la paroi de la première. La côte de la seconde vertèbre (*b*, fig. 2, 3, 4) pénètre dans la paroi antérieure qu'elle traverse de part en part, en laissant émerger son extrémité libre qui sert de point d'attache à plusieurs fibres musculaires. Les deux moitiés de la capsule osseuse communiquent librement l'une avec l'autre. Nous remarquons trois ouvertures qui perforent la paroi de cette coque squelettique; deux sont latérales et la troisième impaire est placée dorsalement et postérieurement. Les deux premières (*c* fig. 3, *d* fig. 4) se présentent comme des fentes allongées d'avant en arrière et protégées dorsalement par un petit toit osseux. Ce sont ces ouvertures que l'on aperçoit après avoir enlevé la peau des flancs dont nous avons parlé plus haut. L'orifice postérieur, (*d*, fig. 3) situé au haut du sillon qui sépare la vessie en deux moitiés, a la forme d'un cœur de carte à jouer, la pointe étant inférieure. La vessie est d'une taille tout à fait minime comparée à celle du corps du poisson. Chez un exemplaire de 15 centimètres et demi de longueur, l'organe en question mesure 1 centimètre de largeur sur 5 millimètres de longueur.

Quant à la constitution histologique de la capsule externe, elle ne laisse pas que d'être fort curieuse. Au premier coup d'œil, la paroi rappelle les lames osseuses crâniennes d'un oiseau bon voilier; on y reconnaît ce tissu aréolaire tout à fait particulier dans lequel les espaces fonceés ménagés entre les travées sont beaucoup moins volumineux que ces dernières. Les coupes de la paroi osseuse décalcifiée permettent de distinguer deux enveloppes fibreuses avec noyaux bien accentués; l'une est externe (*a*, fig. 5) l'autre interne (*b*). Elles sont séparées l'une de l'autre par des piliers de tissu conjonctif réticulé (*c*)

qui remplit les aréoles ménagées entre les travées de substance osseuse. Ces dernières (*d*), recouvertes à l'extérieur comme à l'intérieur par les lames conjonctives fibreuses, sont constituées par une base compacte renfermant des cavités de deux natures différentes. Les unes (*e*) sont énormes et contiennent toujours plusieurs noyaux cellulaires; les autres, les ostéoblastes, ne renferment jamais qu'une cellule osseuse avec son nucléus bien délimité (*f*). La paroi de la capsule est plus épaisse sur la face dorsale que sur les côtés et la face ventrale.

La vessie membraneuse tapisse intérieurement la capsule osseuse; elle est constituée par deux parois concentriques, formées toutes deux par du tissu fibreux très dense et qui varie d'épaisseur. L'externe (*g*, fig. 5) est de beaucoup la plus forte; de nombreuses trainées conjonctives (*h*) la relient à la capsule osseuse; entre ces trainées on aperçoit une matière semi-gélatineuse pleine de granulations. La membrane interne (*i*) est mince, à noyaux moins apparents que ceux de l'externe; des fibrilles de tissu connectif (*k*) la relient à cette dernière.

En relation avec la vessie natatoire se trouvent deux organes fort curieux et nettement distincts l'un de l'autre; nous avons nommé la vésicule et le cordon glandulaire. La première (*a*, fig. 6) se présente sous la forme d'une petite boule ronde mesurant environ un millimètre de diamètre, elle est d'un blanc mat et revêtue à l'extérieur par la membrane péritonéale (*a*, fig. 7). Les parois de la vésicule sont dures, résistantes et constituées à l'extérieur par un réseau fibro-cartilagineux (*b*, fig. 7) qui passe insensiblement au tissu fibreux (*c*) formant à lui seul les couches profondes. Cette capsule n'est pas revêtue de tissu squelettique osseux et n'est que le résultat d'une évagination de la membrane fibreuse interne de la vessie natatoire. Elle s'est très épaissie et forme pour ainsi dire une hernie saillant au dehors par le pertuis cordiforme de la capsule osseuse; son volume est environ de 50 à 60 fois moindre que celui de cette dernière.

La glande (*b*, fig. 6) se présente comme un cylindre plein, recourbé en arc, placé en dessous de la vésicule et dont l'extrémité inférieure s'appuie sur le tube digestif. A l'exception des deux bouts, toute la surface de ce cylindre est revêtue par le péritoine qui se prolonge directement sur la vésicule d'un côté, sur le tube digestif de l'autre. C'est le type d'une glande en grappe dont les lobules sont séparés les uns des autres par du tissu conjonctif. A l'extrémité inférieure, ce tissu devient très abondant et forme un pédoncule reliant la glande au tube digestif. Ce pédoncule est plein, constitué uniquement par du tissu connectif, des vaisseaux sanguins et des fibres musculaires striées provenant des parois intestinales. L'épithélium de ces dernières, en regard du pédoncule, forme quelques replis qui s'enfoncent jusque dans la couche musculaire externe, mais n'entrent pas en relation avec les acinis de la glande. Cette dernière est entourée de vaisseaux sanguins (*g*) et dorsalement se continue dans un fin canal dont l'extrémité vient buter contre la membrane interne de la vessie, au point où celle-ci passe à la vésicule. Les lobules de la glande sont entourés chacun d'une paroi nettement distincte (*c*, fig. 8) soutenant en dedans de hautes cellules (*d*) à un noyau rond placé à la base. La surface libre de la cellule, souvent indistincte, est parfois noyée dans un nuage de substance granuleuse (*e*) sécrétée par les cellules et qui remplit plus ou moins complètement la cavité du lobule glandulaire.

Cobitis taenia.

La vessie natatoire est accolée à la face ventrale des deux premières vertèbres. C'est une poche simple dont le diamètre transversal l'emporte un peu en longueur sur le diamètre antéro-postérieur, le premier mesure 4 millimètres, le second 3 millimètres sur un exemplaire de 9 centimètres. On sent néanmoins que

cet organe unique résulte de la fusion de deux moitiés, car un léger sillon antéro-postérieur en étrangle un peu la paroi et fait ressortir plus nettement les deux moitiés (fig. 9). Chacune de ces moitiés présente sur le haut de sa face externe une large ouverture (*a*, fig. 10), une fente longitudinale, dont le bord dorsal s'avance en forme de toit au-dessus de l'ouverture. Cette dernière est placée à peu de distance de la peau des flancs; une mince couche de tissu semi-gélatineux l'en sépare. A cet endroit, il se produit un écartement des deux masses musculaires longitudinales du tronc. La première côte est tellement soudée à la vessie qu'elle forme corps avec elle, et ne laisse distinguer que son extrémité inférieure qui dépasse comme une arrête longue de 1 à 2 millimètres (*b*, fig. 9 et 10). La paroi postérieure de la vessie présente un orifice cordiforme, analogue à celui que nous avons décrit chez le *Misgurnus fossilis*. Il livre également passage à une hernie dépendant de la vessie interne membraneuse. Cette hernie est une masse sphérique dont le diamètre atteint tout au plus un demi-millimètre, elle n'est pas entourée d'enveloppe osseuse et communique directement avec la cavité de la vessie. Le pédoncule est très court, noyé dans du tissu conjonctif, composé lui-même par des trainées connectives qui le fixent d'une part contre la vésicule et de l'autre contre la paroi dorsale du tube digestif. Son extrémité inférieure est creusée d'un canal s'ouvrant sur la face dorsale du tube digestif; les muscles longitudinaux de ce dernier se relèvent pour pénétrer dans le pédoncule et les muscles transversaux lui forment un petit manchon basilaire externe. Le canal interne du tube, revêtu à l'intérieur par un épithélium cylindrique, s'engage en décrivant de nombreux méandres dans le pédoncule; il gagne les deux tiers de la hauteur de ce dernier, puis disparaît. Dans aucun cas je n'ai pu distinguer de communication soit avec la vessie natatoire soit avec sa hernie, la vésicule.

D'après ce qui précède nous voyons que le plan sur lequel est

construit la vessie natatoire chez le *Cobitistænia* est le même que chez le *Misgurnus fossilis*. Dans les deux cas nous trouvons la vessie proprement dite, la vésicule et le pédoncule. Nous devons entrer dans quelques détails histologiques au sujet des deux premières parties. La vessie comprend deux capsules emboîtées l'une dans l'autre, l'externe percée d'orifices est osseuse; l'interne imperforée est membraneuse et composée de deux feuilles, séparées l'une de l'autre par une substance semi-gélatineuse. La première est composée de deux lames, une externe, une interne, séparées l'une de l'autre par un tissu intermédiaire plus ou moins abondant. L'écartement atteint son maximum dans le voisinage de la hernie ou vésicule. Chaque lame est composée de tissu conjonctif fibreux. Le tissu intermédiaire, également de nature conjonctive, s'épaissit à certains endroits par le dépôt de substance calcaire. Le feuillet externe de la vessie membraneuse, plus ou moins épais suivant les régions, se colore faiblement par le carmin, il renferme les fibres connectives lâchement réunies entre elles. Le feuillet interne conserve à peu près partout la même épaisseur et il se colore fortement; les fibres conjonctives qui le constituent sont solidement unies entre elles.

La vésicule, comme nous l'avons vu plus haut, est creuse et communique librement avec la cavité de la vessie. Ses parois très épaisses sont la continuation directe de celles de la vessie, mais en diffèrent en quelques points. A l'extérieur nous trouvons une enveloppe très forte constituée par un strate très serré de fibres; elle paraît être la continuation de la lame externe de la capsule osseuse et présente une solution de continuité sur la ligne médiane ventrale. En dedans se place un tissu conjonctif fibreux, lâche, se colorant faiblement et renfermant des noyaux allongés. Il est riche en vaisseaux sanguins; c'est une prolongation du tissu qui sépare les deux feuillets de la vessie membraneuse. Surtout développé sur la face ventrale de la vésicule,

il passe par la solution de continuité de la membrane externe fibreuse et va rejoindre l'extrémité supérieure du pédoncule pour constituer la trame de ce dernier. La paroi interne de la vésicule est très mince au col et s'épaissit de plus en plus en gagnant le fond de la poche. Les mailles très serrées du tissu conjonctif qui la constituent forment un feutrage très solide, et sont une continuation directe du feuillet interne de la vessie membraneuse.

Nemachilus barbatulus.

La vessie natatoire de *Nemachilus barbatulus* est constituée par deux sphères creuses distinctes et accolées aux côtés de la colonne vertébrale; elles dépendent des deux premières vertèbres (fig. 11). Examinées par la face dorsale, elles apparaissent comme deux boules séparées l'une de l'autre par la colonne vertébrale. Le diamètre transversal de l'organe atteint huit millimètres, c'est-à-dire les dimensions de la largeur du crâne dans sa région occipitale. Le diamètre antéro-postérieur de chaque boule n'est que de quatre millimètres, de sorte que l'organe tout entier forme une masse osseuse allongée transversalement. Les deux sphères de la vessie, vues par la face ventrale, sont nettement distinctes l'une de l'autre sur presque toute leur étendue; il n'y a qu'un point qui fasse exception, il est situé à l'extrémité postérieure; là, un pont (*a*, fig. 11) très étroit passant au-dessous de la colonne vertébrale les réunit l'une à l'autre. Antérieurement, chaque sphère pousse en dedans une crête pleine (*b*) qui s'avance jusque près de l'extrémité postérieure de l'apophyse émise par le basi-occipital (*c*). Chaque sphère présente sur sa paroi latérale un orifice allongé (*a*, fig. 12), une fente mesurant deux millimètres et demi de longueur bordée inférieurement par une crête saillante. A son extrémité antérieure, on aperçoit la première côte cervicale (*b*), laquelle

sur presque toute son étendue est intimement unie à la vessie osseuse. Voilà tout ce que l'on peut distinguer de l'organe natatoire dans une dissection.

Chez *Nemachilus barbatulus*, l'ouverture latérale de la vessie est placée dans un écartement des muscles longitudinaux du tronc, et n'est séparée de la peau que par du tissu semi-gélatineux. Cette vessie est composée de deux parties nettement distinctes, une capsule externe osseuse et une interne membraneuse.

Des coupes de l'organe, faites dans les trois directions, nous apprennent qu'il existe une vésicule et le rudiment d'un canal pneumatophore. La capsule externe osseuse est l'organe de protection; nous remarquons qu'elle ne présente pas l'ouverture cordiforme, que nous avons décrite dans les deux cas précédents. Sa composition histologique comprend une lame externe, une interne, plus ou moins distantes l'une de l'autre suivant les régions et reliées entre elles par des piliers de substance osseuse avec ostéoblastes. Dans les espaces ménagés entre les piliers, on distingue d'énormes aréoles rondes limitées par des contours très nets, l'intérieur renferme parfois un noyau. La vessie membraneuse emboîtée dans la capsule osseuse est composée de deux couches; une externe très mince fibreuse, une interne plus épaisse et résistante qui concourt à la formation de la vésicule et du pédoncule qui la réunit à la vessie. Les deux vessies membraneuses sont séparées l'une de l'autre sur toute leur étendue excepté en un point situé dans le pont osseux que nous avons décrit plus haut. Là (L, fig. 13), se trouve un petit canal horizontal recourbé en V dont le sommet est dirigé en arrière. Chaque extrémité de ce canal microscopique débouche dans une des sphères de la vessie natatoire.

Voyons maintenant la constitution de la vésicule, du canal pneumatophore rudimentaire et leur situation vis-à-vis de la vessie.

Du sommet du canal de réunion des deux cavités des vessies membraneuses se détache un cordon plein (*c*, fig. 13) se dirigeant en arrière; il sort par une fente du pont osseux pour se rendre à un organe sphérique, la vésicule (*d*) qui ne mesure qu'un cinquième de millimètre. Elle est donc à l'extérieur de la vessie noyée dans du tissu conjonctif lâche (*e*) renfermant de nombreux vaisseaux sanguins. Les parois de la vésicule sont très épaisses, formées de deux strates fibreux concentriques nettement distincts; l'intérieur forme une petite cavité close de toute part. A la face ventrale de la vésicule est suspendue une tige creuse qui descend sur la face dorsale du tube digestif et se soude à ses parois. Le canal interne s'oblitére aux deux extrémités de cette tige, de sorte qu'elle n'entre en communication ni avec l'intérieur de la vésicule, ni avec l'intérieur du tube digestif.

RÉSUMÉ.

L'étude de la vessie natatoire des trois poissons *Misgurnus fossilis*, *Nemachilus barbatulus* et *Cobitis taenia* nous révèle les faits généraux suivants. Cet organe excessivement petit par rapport au corps de l'animal comprend trois parties toujours distinctes: la vessie proprement dite, la vésicule et le canal pneumatophore modifié. La vessie, toujours accolée contre les faces ventrales ou latérales de la région antérieure de la colonne vertébrale, est composée de deux boîtes englobées l'une dans l'autre; l'externe est osseuse, l'interne est membraneuse. La première présente une ouverture sur chaque flanc et chez *Misgurnus* et *Cobitis* une ouverture postérieure. La seconde limite une cavité interne. Les deux moitiés de la vessie communiquent largement entre elles chez *Cobitis taenia*, moins ouvertement chez *Misgurnus*, tandis que chez *Nemachilus* elles sont presque complètement séparées l'une de l'autre, il n'y a qu'un canal

microscopique de réunion. La vésicule toujours placée en arrière de la vessie n'est pas entourée par une capsule osseuse; elle est une continuation directe de la vessie membraneuse dont les parois font saillie par l'ouverture postérieure qui existe dans l'enveloppe osseuse de la vessie de *Misgurnus* et *Cobitis*. Dans ces deux cas, la cavité de la vésicule communique directement avec l'intérieur de la vessie; chez le *Nemachilus* la vésicule, comparativement beaucoup plus petite que dans les deux cas précédents, au lieu d'être reliée directement à la vessie est située à une certaine distance de cette dernière, un long pédoncule plein la relie au canal de réunion des deux sphères de la vessie. Il n'y a donc plus communication entre la vésicule et la vessie.

Quant au canal pneumatophore, il est différemment constitué chez les trois genres examinés. Il est toujours situé entre la vésicule et le tube digestif. Chez *Misgurnus fossilis* son extrémité antérieure est fermée en cœcum, la portion moyenne s'est transformée en glande vasculaire sanguine; son extrémité inférieure est remplacée par du tissu conjonctif et musculaire. Chez *Cobitis tenia* l'extrémité inférieure du tube pneumatophore s'ouvre dans le tube digestif, monte en serpentant à la rencontre de la vésicule qu'il n'atteint pas et se termine dans le tissu conjonctif environnant. Chez *Nemachilus* le tube enfermé dans un pédoncule de tissu conjonctif qui relie la vésicule à l'intestin, se ferme en cœcum à ses deux extrémités.

CONCLUSION.

Les ouvrages de classification font rentrer les Acanthopsides d'Europe dans le sous-ordre des Physostomes, caractérisé par la communication intime existant entre l'intérieur de la vessie natatoire et le tube digestif au moyen d'un canal pneumatophore. Or, nous venons de démontrer que si la vessie nata-

toire et l'intestin sont reliés l'une à l'autre par un organe, ce dernier est ou glandulaire ou renferme un canal. Mais dans aucun cas ce canal ne s'ouvre en même temps dans la vessie et l'intestin. Il est fermé en cœcum à l'une de ses extrémités ou aux deux à la fois.

Il en résulte que les Acanthopsides d'Europe doivent être sortis du sous-ordre des Physostomes tel qu'on le comprend actuellement.

INDEX BIBLIOGRAPHIQUE

WEBER. — *De aure et auditu*.

CUVIER et VALENCIENNE. — *Histoire naturelle des Poissons de France*. Paris, 1846.

TH. SIEBOLD. — *Die Süßwasserfische von Mitteleuropa*. Leipzig, 1863.

E. GOURIET. — *Du rôle de la vessie natatoire*. Ann. Sc. Paris, 1866.

A. GÜNTHER. — *An introduction of the Study of Fishes*. Edinburgh, 1859.

V. FATIO. — *Faune des Vertébrés de la Suisse*. Genève et Bâle, 1880.

Dr E. MOREAU. — *Histoire naturelle des Poissons de la France*. Paris.

H. RATHKE. — *Beiträge zur Geschichte der Thierwelt*. Danzig 1820.